

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

105

CLIPPEDIMAGE= JP404010942A
PAT-NO: JP404010942A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04010942 A
TITLE: LIQUID JET METHOD AND RECORDER EQUIPPED WITH SAME
METHOD

PUBN-DATE: January 16, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

INUI, TOSHIJI
TAKENOUCHI, MASANORI
TAKIZAWA, YOSHIHISA
MIYAGAWA, MASASHI
NAKAJIMA, KAZUHIRO
YAEGASHI, HISAO
SHIROTA, KATSUHIRO
OKUMA, NORIO
ASAI, AKIRA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CANON INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02112834

APPL-DATE: April 27, 1990

INT-CL_(IPC): B41J002/05

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent scumming on an image and smudge in a device and prevent non-discharge and clogging by making a bubble, generated in an ink by discharge energy generating means under a specified condition, communicate with the outside air through a discharge opening.

CONSTITUTION: When an ink 3 close to a heater 2 is rapidly heated in a manner of pulsation by charging the heater 2 with a current instantaneously in a state that a flow passage is filled with the ink 3, a bubble 6 due to film boiling is generated on the heater 2. Further, the bubble 6 swells to

grow until a
 discharge opening 5 and communicates with the outside air
 by going over the
 discharge opening 5 finally. At this time, the outside air
 and the bubble 6
 communicate to each other under a condition that a distance
 l_a from an
 end at the discharge opening of the heater 2, which is the
 discharge energy
 generating means, to an end at the discharge opening of the
 bubble 6 is
 $l_a/l_b \geq 1$ with respect to a distance
 l_b from an
 opposite end of the discharge opening of the heater 2 to an
 opposite end of the
 discharge opening of the bubble 6. Thus, the volume of the
 ink pushed out from
 the discharge opening will be always constant, so that
 generation of splash and
 mist can be restrained.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平4-10942

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)1月16日

B 41 J 2/05

9012-2C

B 41 J 3/04

1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑭ 発明の名称 液体噴射方法および該方法を用いた記録装置

⑯ 特 願 平2-112834

⑰ 出 願 平2(1990)4月27日

⑱ 発 明 者	乾	利	治	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	竹之内	雅	典	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	滝沢	吉	久	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	宮川	昌	士	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	中島	一	浩	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	八重樫	尚	雄	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	城田	勝	浩	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	大熊	典	夫	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	浅井	朗		東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キヤノン株式会社			東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑳ 代 理 人	弁理士 丸島 儀一			外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

液体噴射方法及び該方法を用いた記録装置

2. 特許請求の範囲

(1) インクを吐出させるための吐出口と、該吐出口に連通する液路と、該液路内に気泡を形成して供給されたインクを吐出させるために利用される熱エネルギーを発生する吐出エネルギー発生手段とを有する記録ヘッドを用い、吐出エネルギー発生手段の吐出口側端部とバブルの吐出口側端部との距離 l_a が吐出エネルギー発生手段の吐出口とは反対側の端部とバブルの吐出口とは反対側の端部との距離 l_b に対して、 $l_a / l_b \geq 1$ なる条件下で該吐出エネルギー発生手段によりインク中に生じられたバブルを吐出口より外気と連通させることを特徴とする液体噴射方法。

(2) インクを吐出させるための吐出口と、該吐出口に連通する液路と、該液路内に気泡を形成して供給されたインクを吐出させるために利用される熱エネルギーを発生する吐出エネルギー発生手

段とを有する記録ヘッドと、吐出エネルギー発生手段の吐出口側端部とバブルの吐出口側端部との距離 l_a が吐出エネルギー発生手段の吐出口とは反対側の端部とバブルの吐出口とは反対側の端部との距離 l_b とに対して、 $l_a / l_b \geq 1$ なる条件下で該吐出エネルギー発生手段によりインク中に生じられたバブルを吐出口より外気と連通させるため前記吐出エネルギー発生手段に信号を与えるための駆動回路と、前記吐出された液体を付着させるために被記録媒体を沿わせ得るプラテンとを有することを特徴とする記録装置。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は熱エネルギーを利用して吐出された液体を被記録媒体に付着させて記録を行なう液体噴射記録に好適に用いられ得る液体噴射方法及び該方法を用いた記録装置に関する。

<従来の技術>

液体あるいは加熱により溶解可能な固体の記録媒体(インク)を熱エネルギーを利用して被記録

媒体上に付着させて画像形成を行なう液体噴射記録法は、高解像、高速印字が可能で記録品位も高く、低騒音であり、しかもカラー画像記録が容易に行なえ、普通紙等にも記録ができ、更に記録ヘッドや装置全体の小型化が容易であるといった優れた特長を有している。

熱エネルギーを用いて記録液を吐出する液体噴射方法を利用した記録方法としては既に多くの方法やそれを利用した装置が知られている。

その中でも、例えば、特開昭54-161935号公報、特開昭61-185455号公報、特開昭61-249768号公報には、記録液（インク）に熱を加えることで記録液をガス化させ、あるいは記録液中にバブルを発生させ、そのガスまたはバブルを形成していたガスを記録液とともに噴出して記録を行なう方法が記載されている。

すなわち、特開昭54-161935には、発熱体によって液室内のインクをガス化させ、該ガスをインク滴と共にインク吐出口より吐出させる

する記録ヘッドで加熱して、インク滴を被記録材に飛翔させる記録装置が示されている。しかしながら、該記録装置においては、発熱素子と記録媒体とを完全に密着させることは難しく、熱効率が思ったよりよくならない場合がある。従って、高速記録に十分対応できない場合があった。又、発生した気泡の圧力を用いてインクを飛翔させることは記載されるものの、その具体的な原理等については示されていないため、このような問題を解決する指針さえ示されていない。

<発明が解決しようとする問題点>

しかしながら、上記特開昭54-161935号、特開昭61-185455、特開昭61-249768には、気泡（バブル）を形成しているガスをインク滴の飛翔と共に大気中に噴出させてしまうために、ガス化したインクが、記録液のスプラッシュやミストなどを生じさせ、その結果記録紙の地汚れを生じさせたり、装置内の汚れの原因となるなどの不具合が発生する場合があった。

ことが示されている。

また、特開昭61-185455には、小開口を有する板状部材と発熱体ヘッドとの微小間隙部に満たされた液状インクを該発熱体ヘッドによって加熱し、発生したバブルによって小開口からインク滴を飛翔させると共に、該バブルを形成していたガスをも該小開口より噴出させて記録紙上に画像を形成することが示されている。

更に、特開昭61-249768には、液状インクに熱エネルギーを作用させてバブルを形成し、バブルの膨張力に基づいてインク小滴を形成飛翔させると同時に該バブルを形成していたガスをも大開口より大気中に噴出させ画像を形成することが記載されている。

また、上記各公報によれば、ガスを記録液とともに噴出させる事によってオリフィスや開口の目詰まりをなくすことができるとしている。

又、特開昭61-197246には、熱エネルギーを用いた記録装置として、記録媒体に設けられた複数の孔に供給されるインクを発熱素子を有

また、該特開昭61-197246に記載される記録装置においては、発熱素子と記録媒体とを完全に密着させることは難しく、熱効率が思ったよりよくならない場合がある。従って、高速記録に十分対応できない場合があった。又、発生した気泡の圧力を用いてインクを飛翔させることは記載されるものの、その具体的な原理等については示されていないため、良好なインク吐出を行うための具体的な方針さえ得ることは出来なかった。

<目的>

本発明は、上記従来技術の持つ問題点に鑑みてなされたもので、吐出する液滴の体積や速度を安定化し、更にスプラッシュやミストなどの発生を抑え、画像上の地汚れや装置化した場合の装置内の汚れを防ぐとともに、吐出の効率を向上させ、不吐出や目詰まりなどを防ぎ、更には記録ヘッドの寿命を向上させ、高品位な画像を印字可能な液体噴射方法及び該方法を用いた記録装置を提供せんとするものである。

<問題点を解決するための手段>

上記目的を達成する本発明の液体噴射方法は、インクを吐出させるための吐出口と、該吐出口に連通する液路と、該液路内に気泡を形成して供給されたインクを吐出させるために利用される熱エネルギーを発生する吐出エネルギー発生手段とを有する記録ヘッドを用い、吐出エネルギー発生手段の吐出口側端部とバブルの吐出口側端部との距離 l_a が吐出エネルギー発生手段の吐出口とは反対側の端部とバブルの吐出口とは反対側の端部との距離 l_b に対して、 $l_a / l_b \geq 1$ なる条件下で該吐出エネルギー発生手段によりインク中に生じられたバブルを吐出口より外気と連通させることを特徴とする。

また、上記目的を達成する本発明の記録装置は、インクを吐出させるための吐出口と、該吐出口に連通する液路と、該液路内に気泡を形成して供給されたインクを吐出させるために利用される熱エネルギーを発生する吐出エネルギー発生手段とを有する記録ヘッドと、吐出エネルギー発生手段の吐出口側端部とバブルの吐出口側端部との距

離 l_a が吐出エネルギー発生手段の吐出口とは反対側の端部とバブルの吐出口とは反対側の端部との距離 l_b とに対して、 $l_a / l_b \geq 1$ なる条件下で該吐出エネルギー発生手段によりインク中に生じられたバブルを吐出口より外気と連通させるため前記吐出エネルギー発生手段に信号を与えるための駆動回路と、前記吐出された液体を付着させるために被記録媒体を沿わせ得るプラテンとを有することを特徴とする。

<実施例>

以下、図面を参照しながら本発明を詳細に説明する。

第1図(a)乃至第1図(f)はそれぞれ本発明の液体噴射方法による液体の吐出を説明するための模式的断面図である。

第1図(a)乃至第1図(f)において、1は基体、2はヒーター、3はインク、4は天板、5は吐出口、6はバブル、7は液滴、101は被記録媒体である。なお、液路は、基体1と天板4および不図示の壁によって形成される。

第1図(a)は初期状態を示し、液路内がインク3で満たされた状態である。インク3まずヒータ(例えば電気熱変換体)2に駆動回路からの信号として瞬間的に電流を流しパルス的にヒータ近傍のインク3を急激に加熱するとインクは所謂膜沸騰による気泡(バブル)6がヒーター2上に発生し、急激に膨張を始める(第1図(b))。さらにバブル6は膨張を続け(第1図(c))、主として慣性抵抗の小さい吐出口5側へ成長し、ついには吐出口5を越え、外気とバブル6が連通する(第1図(d))。このとき吐出エネルギー発生手段であるヒーター2の吐出口側端部からバブル6の吐出口側端部までの距離 l_a が、ヒーター2の吐出口とは反対側の端部からバブル6の吐出口とは反対側の端部までの距離 l_b に対して、 $l_a / l_b \geq 1$ の条件下において外気とバブル6とが連通している。

吐出口5より押し出されたインク3はこの瞬間までにバブル6の膨張によって与えられた運動量のためにさらに前方へ飛翔を続け、ついには独立

な液滴7となって紙などの被記録媒体101へ向かって飛翔する(第1図(e))。さらに吐出口5側先端部に生じた空隙は後方のインク3の表面張力と液路を形成する部材との濡れによってインク3が図面右方向に供給され(第1図(f))初期状態に戻る。前記被記録媒体101は、プラテンに添って、プラテン、ローラー、ベルト、あるいはそれらの任意の組み合わせによって吐出口5に対向する位置に搬送される。或は、被記録媒体101を固定し、吐出口5を移動させる(記録ヘッドを移動させる)ようにしても良く、また、それらを組み合わせても良いものである。要は、吐出口5と被記録媒体とが相対的に移動可能とされ、被記録媒体の所望の位置に所望の吐出口が対向され得るようにすればよい。

以上説明した記録原理で液体を吐出させると、バブルが外気と連通するために吐出口より押し出される液体の体積は常に一定となり、記録を行なっても、記録濃度にムラのない高画質な記録画像を得ることができる。

また、上記したような、 $l_0/l_1 \geq 1$ の条件でバブルを外気と連通させるので、バブルの持つ運動エネルギーを有効にインクに伝達することができ、吐出口率が向上する。

更に、上記条件で液体を吐出した場合は、 $l_0/l_1 < 1$ の条件で液体（インク）を吐出する場合に較べて、液体吐出後に吐出口近傍に生じた空隙部に新たなインクが満たされるまでの時間を短縮することができ、より一層の高速記録が可能になる。

本発明において、バブルが外気と連通する時のバブルの端部とヒーターの端部との距離 l_0 、 l_1 を測定する方法としては、例えば、第1図に示される記録ヘッドの場合、天板4を透明なガラス板で構成し、天板4の上方よりストロボやレーザ、LED等のパルス状に発光できる光源によって記録ヘッドを照射し、顕微鏡で観察することによって求める方法がある。

具体的には、ヒーターに与える駆動パルスに同期させてパルス光源を点滅させ、バブルの発泡

開始から液体の吐出までの現象を顕微鏡とカメラを用いて観察し、 l_0 、 l_1 を求めることができる。

なお、この場合、バブルが記録ヘッドの外側から見えることが必要である。記録ヘッドの外側からバブルを観察するためには、記録ヘッドの一部が透明な部材で形成され、バブルの発泡、成長等が記録ヘッドの外部から観察できるような構成であることが望ましい。記録ヘッドの構成部材が非透明である場合には、例えば、記録ヘッドの天板等を透明な部材に置き換えればよい。このとき、置き換えられる部材と置き換える部材の硬度、弾性度等は極力同じに選ぶのが望ましい。

構成部材の置き換えとしては、記録ヘッドの天板が例えば金属、不透明なセラミックあるいは着色されたプラスチックの場合は、透明なプラスチック（一例としては透明アクリル）、ガラス等に変更すればよいが、もちろん置き換え場所とそれに用いられる材料は上記した場所および材料に限られるものではない。

しかしながら、このとき部材の物性の違いによる発泡特性の違いを回避するためにできるだけインクに対する濡れ性などの物性が元の部材に近いものを選ぶことが望ましい。元の部材のものと同等の発泡状態であるかどうかは、吐出させてその吐出速度や吐出体積が元の状態と同じかどうかを見ることによって確認することができる。予め透明な部材で構成されている場合は以上の操作は不要である。

本発明に用いる記録ヘッドは上記条件を満たすと共に、バブルを外気と連通させることができるように、ヒーターの発生する熱エネルギー量（ヒーターの構成、形成材料、駆動条件、面積、ヒーターの設けられる基体の熱容量等）、インク物性、記録ヘッドの各部の大きさ（吐出口とヒーター間の距離、吐出口や液路の幅および高さ）などを所望に応じて選択する。

上記したように、本発明をより効果的に達成する条件の一つとして液路形状を挙げることができる。

液路形状は、使用する熱エネルギー発生素子の形状によって幅がほぼ決定されてくるものの、具体的関係については経験則でしかない。本発明においては液路形状が気泡の成長に大きく影響を与え、その液路における熱エネルギー発生素子の上記条件にとっては有効であることが判明した。

即ち、液路の高さ成分を利用して気泡の成長を $l_0/l_1 \geq 1$ 、好ましくは $l_0/l_1 \geq 2$ 、より好ましくは $l_0/l_1 \geq 4$ とすることで、環境等のその他の影響を受けにくく、より安定化状態で行わせるために、少なくとも液路幅 W よりも液路高さ H を低く（ $H < W$ ）することがよいことが判明した。これは、気泡の大気との連通状態を液路の天井の界面における成長速度を増加せしめた気泡において行わせしめることができるので液体噴射の路内壁による影響を減少せしめ、噴射方向、速度をより一層安定できる。本発明においては、その幅 W 、高さ H の関係を更に追求したところ、 $H \leq 0.8W$ とすると、長期、高速噴射を行っても特性変化が少なく、安定した噴射を行う

ことができ、記録を行うのに適していた。

また、 $H \leq 0.65W$ とすれば、記録情報を担った各記録噴射をかなりの変化を与えながら行っても高精度の着弾性能が得られ最適である。

なお、上記条件に加えて、バブルの吐出口方向先端の移動速度の1次微分値が負となる条件でバブルと外気とを連通させることはより好ましいものである。

次に、本発明に好適に用いられる記録ヘッドの1つの構成について説明する。

第2図(a)および第2図(b)に好適な1つの記録ヘッドの模式的組立斜視図と模式的上面図を示す。なお、第2図(b)は、第2図(a)に示される天板を設けていない状態である。

第2図(a)および第2図(b)に示される記録ヘッドの構成を簡単に説明する。

第2図(a)および第2図(b)に示される記録ヘッドは、基体1上に壁8が設けられ、該壁8上を天板4が覆うように接合され、共通液室10および液路12が形成される。天板4にはインク

を供給するための供給口11が設けられ、液路12が連通する共通液室10を通じてインクが液路12内に供給され得る構成となっている。

また、基体1にはヒーター2が設けられ、これら各ヒーター2に対応して各液路が設けられている。ヒーター2は、発熱抵抗層と該発熱抵抗層に電氣的に接続される電極(いずれも不図示)とを有し、この電極によって記録信号に従って通電される。この通電により、ヒーター2は熱エネルギーを発生し、液路中に供給されたインクに熱エネルギーを付与することができる。この熱エネルギーにより、記録信号に従ってインク中にバブルを発生することができる。

尚、本発明において、吐出エネルギー発生手段であるヒーター2の吐出口側端部、あるいは、ヒーター2の吐出口とは反対側の端部は、発熱抵抗層の実質的に発熱する部分、例えば、発熱抵抗層上に所望間隔を開けて電極が配されている場合にはその電極間をヒーターと考えて決めれば良い。すなわち、上記例の場合は、各電極が液路に

沿っている場合には電極の端部、各電極が液路を横切るように配置されている場合には発熱抵抗層の端部を持って各端部として良いものである。

以下、具体的な実施例によって本発明を説明する。

<実施例1>

本実施例においては、第2図に示される記録ヘッドを用いた。

本実施例では、ガラスを用いて天板4とした。また、用いられた記録ヘッドの液路12、ヒーター2、吐出口5等の寸法及び位置関係は、液路12の高さが $25\mu\text{m}$ 、幅が $35\mu\text{m}$ 、長さが $195\mu\text{m}$ 、ヒータのサイズが幅 $30\mu\text{m}$ ×長さ $25\mu\text{m}$ 、ヒータ位置はその最も吐出口側の端から吐出口までの長さを $20\mu\text{m}$ とした。液路及び吐出口は、1インチ当たり360本の密度で48本配置した。

この記録ヘッドに、

C.I.フッドブラック2	3.0重量%
ジエチレングリコール	15.0重量%

N-メチル-2-ピロリドン	5.0重量%
イオン交換水	77.0重量%

よりなる各配合成分を容器中で攪拌し、均一に混合溶解させた後、孔径 $0.45\mu\text{m}$ のテフロン製フィルタで濾過して得た粘度 2.0cps (20°C)のインクをインク供給口11より液室10に供給し吐出を試みた。

記録ヘッドのヒータ2の加熱条件は、 9.0V 、 $5.0\mu\text{sec}$ とし、これを 4kHz で駆動した。

まず、連続する16ノズルよりインクを吐出させた状況をパルス光源と顕微鏡を用い観察したところ、発泡開始より約 $2.0\mu\text{sec}$ 後にバブルが外気と連通している様子が確認された。また発泡開始よりバブルが外気と連通するまでの l_a/l_b を測定したところ、第3図の l_a/l_b の時間変化を示す図に示される通りの結果を得た。第3図に示される通り、バブルが外気と連通する際には $l_a/l_b \geq 1$ を満足していることが確認

された。更に独立した飛翔液滴の体積はいずれの吐出口から吐出されたものも $15 \pm 1 \text{ p.l.}$ の範囲に収まった。また液滴の吐出速度は約 11 n/sec であった。

そこで次に1画素毎の市松模様が形成されるように電気信号を16個のヒータ2に与えてインクを吐出、記録紙に付着させたとこ、記録紙上には印字ムラのない所望の市松模様のパターンが作画された。この画像を拡大して観察したところ余分なインクの飛散や地汚れのない鮮明な画像であった。

<実施例2>

実施例1で用いた記録ヘッド(第2図)を用いて、

C.I.ダイレクトブラック154	3.5重量%
グリセリン	5.0重量%
ジエチレングリコール	25.0重量%
ポリエチレングリコール	28.0重量%
(平均分子量 300)	
イオン交換水	38.5重量%

として液滴を吐出させ、記録紙上の画像を観察した。

その結果、細かい濃度ムラのあるザラついた画像が形成された。更にこの画像を顕微鏡で拡大したところ、記録ドットの大きさがまちまちであった。そこで実施例1と同様に、ヒータ2の加熱によりバブルが形成され、液滴が吐出口5より吐出するまでの過程をパルス光源と顕微鏡を用いて観察した。液滴の体積は $18 \pm 6 \text{ p.l.}$ であり、また液滴が吐出口より吐出した後吐出口近傍に生じた空隙部に、新たなインクが満たされない状態で次の発泡・吐出が行なわれていた。更に、バブルが外気と連通する際には $\ell_a / \ell_b < 1$ であることが確認された。

又、駆動周波数を 1 KHz に下げたところ、実施例1と同様の所望の市松模様の画像を得ることができ、この状態でインクを実施例2で用いたインクに交換して吐出を試みたところインクの吐出は行なわれなかった。

<発明の効果>

よりなる各配合成分を容器中で攪拌し、均一に混合溶解させた後、孔径 $0.45 \mu\text{m}$ のテフロン製フィルタで濾過して得た粘度 10.5 c.p.s (20°C) のインクを供給し吐出を試みた。

その結果、実施例1に比べ、吐出速度は低下し、 7.5 n/sec であったが本実施例においても極めて安定した吐出を行なうことができることが確認された。

<比較例1>

液路の高さを $25 \mu\text{m}$ 、幅を $40 \mu\text{m}$ 、長さを $150 \mu\text{m}$ とし、ヒータ2の幅を $30 \mu\text{m}$ 、長さを $50 \mu\text{m}$ として液路の上面からみた第4図の模式的上面図に示されるような記録ヘッドを用いて吐出試験を試みた。また、本比較例では、吐出口5の幅を $20 \mu\text{m}$ とし、吐出口5から共通液室側へ $10 \mu\text{m}$ まではその幅を維持し、その後 $30 \mu\text{m}$ の間で液路幅が $40 \mu\text{m}$ になるような形状とした。

記録ヘッドの構造以外は実施例1と同じ駆動条件、インク、画信号(1画素毎に市松模様)

以上説明したように本発明の液体噴射方法によれば、生じられたバブルを外気と連通させて液滴を吐出させるので、液滴の体積を常に安定化させ高品位な記録画像を得ることができる。

また、ヒータの吐出口側端部とバブルの吐出口側端部との距離 ℓ_a と、ヒータの吐出口とは反対側の端部とバブルの吐出口とは反対側の端部との距離 ℓ_b が $\ell_a / \ell_b \geq 1$ を満たす条件でバブルを外気と連通させることで、インクに対してバブルの運動エネルギーを十分に伝達することができる。従って、吐出効率も高くなるので、目詰まりやミスト、スブラッシュによる記録紙の地汚れや装置内の汚れを防止できる。

更に、液滴が吐出した後の吐出口付近の空隙部に新たなインクが満たされるまでの時間が短縮化できるので、より一層の記録の高速化が可能である。

また液滴の吐出速度が向上するため液滴の吐出方向が安定するとともに、記録ヘッドと記録紙間の距離を広げることができ、装置設計が容易にな

る。

更に、生じたバブルの消泡過程がないため、消泡によるヒータの破壊現象が解消され、記録ヘッドの寿命も飛躍的に向上する。

なお、本発明の液体噴射方法は所謂オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されてい電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰させて、結果的にこの駆動信号に一対一対応し液体（インク）内の気泡を形成出来るので有効である。

本発明の液体噴射方法を用いた記録ヘッドとしては、上記実施例中に記載されるものに限られるものではなく、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッド等の多くの形態および変形例が考え

られる。また、フルラインタイプの記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組み合わせによって、その長さを満たす構成や一体的に形成された一つの記録ヘッドとしての構成のいずれでも良いが、いずれにしても、本発明は、上述した効果を一層有効に発揮することができる。

加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

又、本発明の記録装置の構成として設けられる、上記した様な記録ヘッドに対しての回復手段のほかに、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、クリーニング手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段等である。また、記録とは別

の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

更に、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでもよいが、異なる色の複色カラー又は、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)乃至第1図(e)はそれぞれ本発明の液体噴射方法による液体の吐出を説明するための模式的断面図、第2図(a)および第2図(b)はそれぞれ本発明に用いられる記録ヘッドの模式的組立斜視図および模式的上面図、第3図は ea/eb の時間変化を示す図、第4図は比較例で用いた記録ヘッドの1つの液路の模式的上面図である。

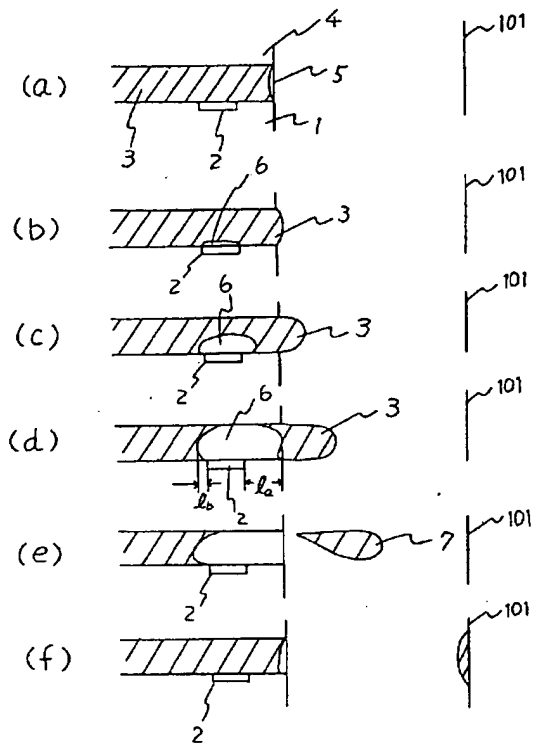
- | | |
|----------|---------|
| 1 … 基板, | 2 … ヒータ |
| 3 … インク, | 4 … 天板 |

- | | |
|--------------|---------|
| 5 … 吐出口, | 7 … 液滴 |
| 8 … 壁, | 10 … 液室 |
| 11 … インク供給口, | 12 … 液路 |

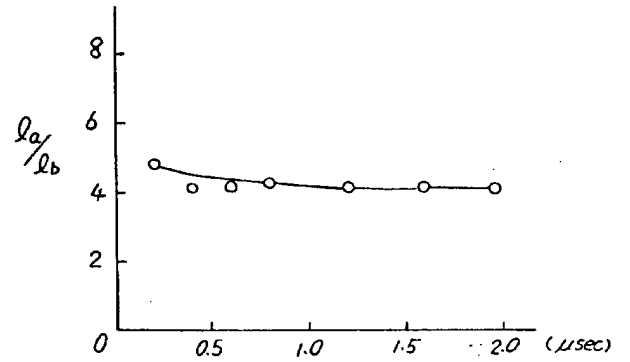
出願人 キヤノン株式会社
代理人 丸 島 儀 一
西 山 恵 三



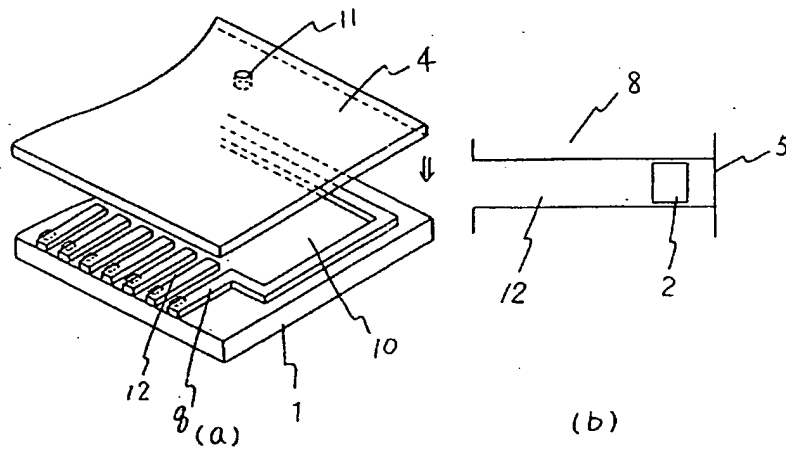
第1図



第3図



第2図



手続補正書(方式)

平成 2 年 8 月 2 9 日

特許庁長官 植 松 敏 郎

1. 事件の表示

平成 2 年 特 許 願 第 1 1 2 8 3 4 号

2. 発明の名称

液体噴射方法および該方法を用いた記録装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都大田区下丸子3-30-2

名 称 (100) キヤノン株式会社

代表者 山 路 敬 三

4. 代 理 人

居 所 〒146 東京都大田区下丸子3-30-2

キヤノン株式会社内(電話758-2111)

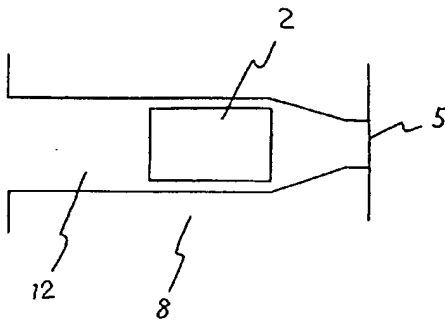
氏 名 (6987) 弁理士 丸 島 儀 一

5. 補正命令の日付(発送日)

平成 2 年 7 月 3 1 日



第4図



6. 補正の対象

明 細 書

7. 補正の内容

- (1) 明細書第25頁第10行目の「第1図(e)」を
「第1図(f)」と補正する。

(以 上)